

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09022713
PUBLICATION DATE : 21-01-97

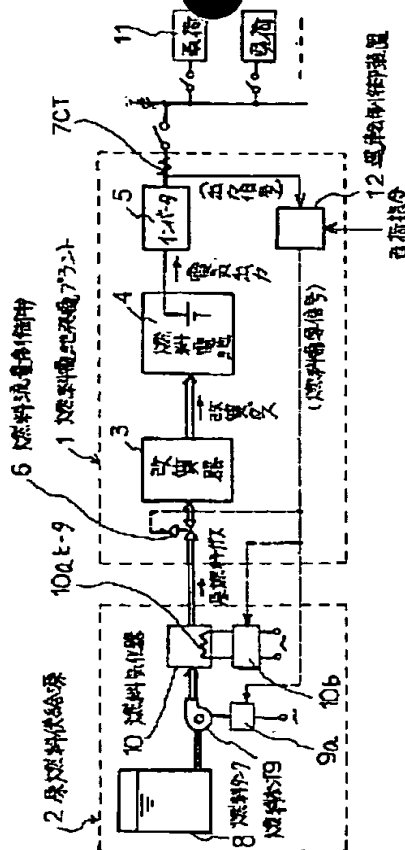
APPLICATION DATE : 06-07-95
APPLICATION NUMBER : 07192661

APPLICANT : AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL;

INVENTOR : WATANABE TAKASHI;

INT.CL. : H01M 8/04

TITLE : POWER GENERATING SYSTEM BY FUEL CELL



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a control system which is for a fuel cell power generation system to be operated with a fuel in liquid state at normal temp. as a raw fuel material and which is capable of supplying a necessary quantity of raw fuel gas with a high response speed from a raw fuel supply source to a fuel cell power-generating plant in quick response to load variation of the fuel cell.

SOLUTION: A fuel cell supply source 2 for a fuel in liquid state at normal temp. as a raw fuel material includes a fuel tank 8, which is fitted with a fuel pump 9 and a fuel gasifier 10 to constitute a fuel supplying means, and raw gas supplied from the source to a fuel reformer 3 of a fuel cell power- generating plant 1 through the fuel supplying means as described above is reformed into a hydrogen-rich gas and supplied to the fuel cell 4. In this fuel cell power generation system, fuel demand signals complying with the load variation in the fuel cell obtained by an operation control device 12 of the power-generating plant are sent in a lump to the fuel pump, fuel gasifier, and a fuel flow control valve 6 on the plant side, and upon these signals, raw gas quantity supplied from the source is put in followup control without any response delay to the load variation.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-22713

(43) 公開日 平成9年(1997)1月21日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 M 8/04

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 M 8/04

技術表示箇所

J

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-192661

(22) 出願日 平成7年(1995)7月6日

(71) 出願人 000001144

工業技術院長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(72) 発明者 佐藤 嘉一

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(72) 発明者 松田 治樹

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(72) 発明者 大澤 勇

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

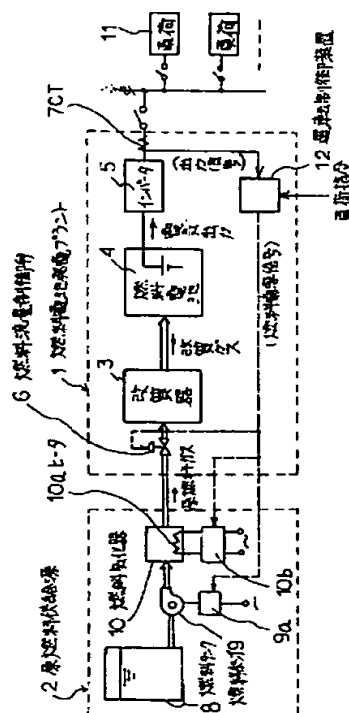
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池発電システム

(57) 【要約】

【目的】 常温での液体燃料を原燃料として使用する燃料電池発電システムを対象に、燃料電池の負荷変動に即応して原燃料供給源から燃料電池発電プラントへ向け必要な量の原燃料ガスを速い応答速度で供給できる制御系を提供する。

【構成】 常温での液体燃料を原燃料とする燃料供給源2の燃料タンク8に燃料ポンプ9、燃料気化器10を装備し、この燃料供給手段を通じて原燃料供給源から燃料電池発電プラント1の改質器3に供給した原燃料ガスを水素リッチなガスに改質した上で燃料電池4に供給して発電する燃料電池発電システムにおいて、発電プラントの運転制御装置12で得た燃料電池の負荷変動に対応する燃料需要信号を、原燃料供給源の燃料ポンプ、燃料気化器、およびプラント側の燃料流量制御弁6へ一括して送り、この燃料需要信号を基に原燃料供給源から供給する原燃料ガス量を負荷変動に対して応答遅れなしに追従制御させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 常温での液体燃料を原燃料とする燃料電池発電システムであり、原燃料供給源に燃料ポンプ、および燃料気化器を組合わせた燃料供給手段を備え、該燃料供給手段を通じて原燃料供給源から供給された原燃料ガスを水素リッチなガスに改質した上で燃料電池に供給して発電するものにおいて、燃料電池の負荷変動に対応する燃料需要信号を原燃料供給源の燃料供給手段に送り、この燃料需要信号を基に原燃料供給源から送り出す原燃料ガス量を負荷変動に追従制御させることを特徴とする燃料電池発電システム。

【請求項2】 請求項1記載の燃料電池発電システムにおいて、燃料需要信号が燃料電池の出力電流に対応する信号であることを特徴とする燃料電池発電システム。

【請求項3】 請求項1記載の燃料電池発電システムにおいて、燃料需要信号が燃料電池発電プラントの改質器入口側に備えた燃料流量制御弁の制御信号に対応する信号であることを特徴とする燃料電池発電システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、原燃料にブタン、エタノール、ナフサなどの炭化水素系液体燃料を用いて発電するオンサイト用の燃料電池発電システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 昨今では、地域分散型の発電装置としてオンサイト用燃料電池発電プラントの普及化が進んでいる。また、かかるオンサイト用の燃料電池は都市ガスなどを原燃料とするものが主流であるが、最近になり原燃料としてブタン、エタノール、ナフサなどのように常温では液体のまま配送、貯蔵管理に便利な液体燃料を用いたオンサイト用燃料電池発電システムの開発も進められている。

【0003】 この場合に、燃料タンクに貯蔵した液体原燃料を液体のままポンプにより燃料電池発電プラントに供給し、その改質器（水蒸気改質器）に内蔵した気化器で蒸発させてガス化する方式などが従来より知られているが、都市ガスなどを原燃料として製作された燃料電池発電プラントとの互換性を考慮して、最近では原燃料供給源側の燃料タンクに燃料ポンプ、および燃料気化器を付属させておき、燃料タンクから抽出した液体燃料をガス化した上で、ガス配管、流量制御弁を通じて発電プラントの改質器へ供給する燃料供給方式が提唱され、その開発が進められている。

【0004】 ここで、原燃料供給源の組み込んだ燃料気化器は、液体燃料の気化熱源として例えば電熱ヒータを内蔵しており、従来では熱源の温度検出値を基に燃料タンクから送り出す燃料量の増減に応じてヒータを通電制御し、液体燃料の気化に必要な熱量を調整する制御方式を取っている。また、燃料ポンプについては、燃料気化器にて生成した原燃料ガスの供給圧を一定に保って燃料

電池発電プラントへ供給できるように、原燃料ガス供給配管中で検出したガス圧を基にポンプの送液量を調整するような制御方式を採用している。つまり、従来の制御方式では、原燃料供給源を燃料電池発電プラントの制御系とは切り離れた独立の制御系で液体原燃料のガス化、供給制御を行うようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、例えばオフィスビルなど設置する分散型発電装置として使用するオンサイト用の燃料電池発電装置では、電力需要が時間帯によって大きく変化し、これに伴って燃料電池の出力も時々刻々変動する。このために、燃料電池発電システムの制御には大きな負荷変動にも十分に即応できることが要求される。

【0006】 かかる点から液体燃料を原燃料とする先記の燃料電池発電システムを検討すると、原燃料供給源では燃料タンクから抽出した液体燃料を気化させた上でガス配管を通じて燃料電池発電プラントへ供給する方式をとっているために、負荷変動に伴う燃料電池での燃料需要量変化に対する原燃料供給の追従遅れが問題となる。特に、原燃料供給源の燃料供給手段である燃料ポンプ、燃料気化器に対する従来の制御方式では、負荷変動に対して応答速度に大きな遅れが生じ、このために大きな負荷変動時には燃料電池発電プラントへの原燃料ガスの供給量に過不足が生じて安定した運転が行えなくなるといった問題が派生する。

【0007】 本発明は上記の点にかんがみなされたものであり、その目的は常温での液体燃料を原燃料として使用する燃料電池発電システムを対象に、燃料電池の負荷変動に即応して、原燃料供給源から燃料電池発電プラントへ向け必要な量の原燃料ガスを速い応答速度で供給できるようにした燃料電池発電システムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明によれば、燃料電池の負荷変動に対応する燃料需要信号を原燃料供給源の燃料供給手段に送り、該燃料需要信号を基に原燃料供給源から送り出す原燃料ガス量を負荷変動に追従制御させるものとする。ここで、前記の燃料需要信号は、燃料電池の出力電流に対応する信号、あるいは燃料電池発電プラントの改質器入口側に備えた燃料流量制御弁の制御信号に対応する信号を用いて実施することができる。

【0009】

【作用】 前記の制御方式により、燃料電池の負荷変動に対する原燃料供給源の追従性が大幅に向上する。すなわち、燃料電池発電プラントに対する電力需要が変動すると、発電出力設定器に与えた負荷指令、燃料電池の出力電流を基に燃料電池に供給する燃料需要量が演算決定され、ここで得た燃料需要信号が原燃料供給源側へ即座に

伝送されて燃料ポンプ、燃料気化器をフィードフォワード制御する。これにより、原燃料供給源側では大きな追従遅れなしに、速い応答速度で負荷変動に見合った量の原燃料ガスを生成して燃料電池発電プラントに安定供給できる態勢が整い、大きな負荷変動にも十分に即応できるようになる。

【0010】この場合に、原燃料供給源側に伝送する燃料需要信号としては、燃料電池の出力電流に対応した信号のほか、燃料電池発電プラント内で改質器の入口側に備えた既設の燃料流量制御弁へ与える制御信号をそのまま利用することもできる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1において、1は燃料電池発電プラント、2はブタンなどの液体燃料を貯蔵、供給する原燃料供給源であり、周知のように燃料電池発電プラント1は原燃料ガスを水素リッチなガスに改質する改質器3、燃料電池4、燃料電池の直流出力を交流に変換するインバータ5などからなる。なお、6は改質器3の入口側に備えた燃料流量制御弁、7は燃料電池の出力電流を検出するCT（変流器）である。一方、原燃料供給源2には、常温での液体燃料を貯蔵する燃料タンク8に燃料ポンプ9、燃料気化器10が付属しており、燃料タンク8から抽出した液体燃料をヒータ加熱によりガス化した上で燃料電池発電プラント1の改質器3へ供給するようにしている。なお、9aは燃料ポンプ9の運転制御器、10aは燃料気化器10に内蔵した気化熱源としての電熱ヒータ、10bはヒータ10aの発熱量を制御する制御器である。

【0012】かかる燃料電池発電システムでは、周知のように燃料タンク8より抽出した液体燃料を燃料気化器10でガス化した上で燃料電池発電プラントの改質器3に供給され、ここで改質した水素リッチな改質ガスを燃料電池4に供給して発電し、その発電出力をインバータ5により交流に変換して負荷11に給電する。この場合に、燃料電池の負荷変動に対する原燃料供給の応答性を高めるために、本発明の実施例では、燃料電池発電プラント2の運転制御装置12で得た燃料需要信号を、燃料流量制御弁6とともに原燃料供給源2の燃料ポンプ9、燃料気化器10の制御器9a、10bへ一括して伝送し、この燃料需要信号に基づいて燃料流量制御弁6、および燃料ポンプ9、燃料気化器10をフィードフォワード制御するようにしている。

【0013】ここで、運転制御装置12はマイクロコンピュータ内蔵の調節計を備え、CT7で検出した燃料電池の出力電流値（負荷電流に発電プラントの補機で消費する電流を加えた値）、および燃料電池から給電を受ける負荷11の増減に対応する負荷指令を基に、その時の電力需要に対応した発電出力を得るために必要な原燃料

ガスの供給量を演算して前記の燃料需要信号を得る。

【0014】前記のように構築した制御系を使用して原燃料供給源2から燃料電池発電プラント1へ原燃料ガスを供給することにより、燃料電池に大きな負荷変動が生じた場合でも、原燃料供給源2では追従遅れなしに負荷変動に見合った適正量の液体原燃料をガス化して改質器3に安定供給できることが実機テストの結果からも確認されており、これより原燃料供給系を含めた燃料電池発電システム全体での負荷変動に対する制御の応答速度が向上する。

【0015】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、常温での液体燃料を原燃料とする原燃料供給源に燃料ポンプ、および燃料気化器を組合わせた燃料供給手段を備え、該燃料供給手段を通じて原燃料供給源から供給された原燃料ガスを水素リッチなガスに改質した上で燃料電池に供給して発電する燃料電池発電システムにおいて、燃料電池の負荷変動に対応する燃料需要信号を原燃料供給源の燃料供給手段に送り、この燃料需要信号を基に原燃料供給源から送り出す原燃料ガス量を負荷変動に追従制御させるようにしたことにより、大きな負荷変動に対してもその負荷変動に見合った量の原燃料を速い応答速度で燃料電池発電プラントの改質器に供給することができる。

【0016】これにより、分散型の発電装置に製作したオンサイト用の燃料電池発電システムに対し、その原燃料として都市ガス、天然ガスなどを使用するほか、液体燃料の気化器を備えた原燃料供給源に置き換えることで、ブタン、メタノール、ナフサなどの常温での液体燃料を原燃料として支障なく運転することが可能となるなど、燃料電池発電システムで採用する原燃料の種類選択の自由度が拡大する利点も得られる。

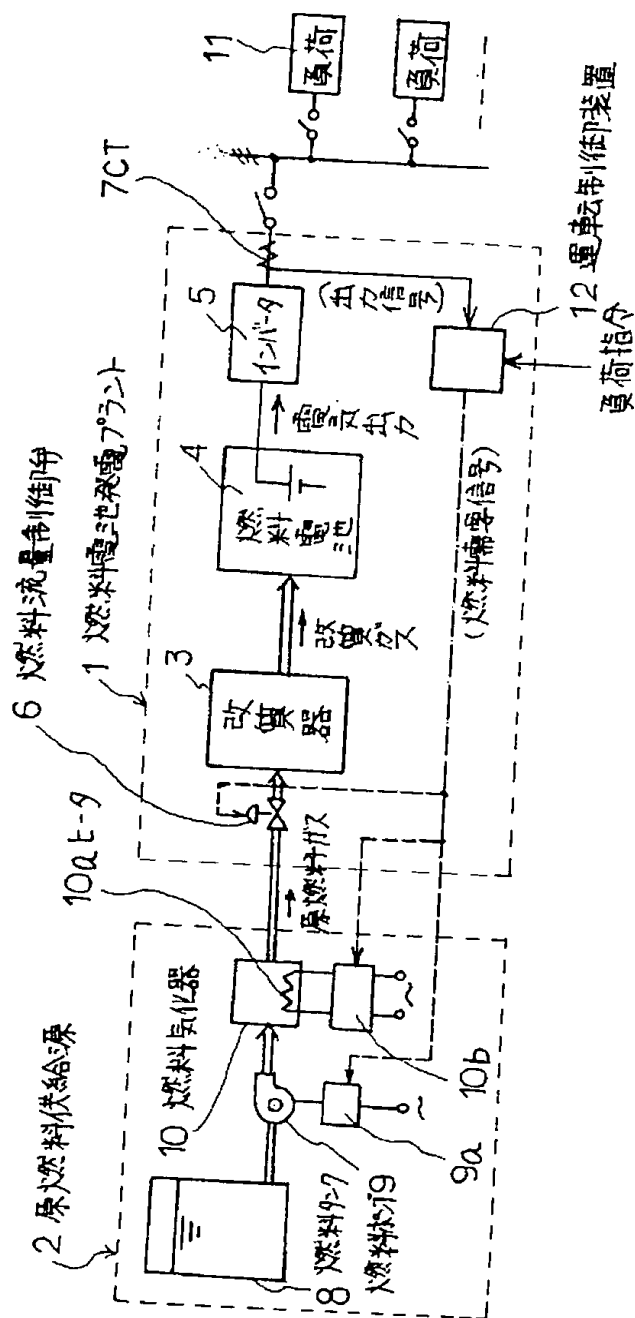
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による燃料電池発電システムの系統図

【符号の説明】

- 1 燃料電池発電プラント
- 2 原燃料供給源
- 3 改質器
- 4 燃料電池
- 5 インバータ
- 6 燃料流量制御弁
- 7 CT（出力電流検出器）
- 8 燃料タンク
- 9 燃料ポンプ
- 10 燃料気化器
- 11 負荷
- 12 運転制御装置

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 中川 功夫
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機株式会社内

(72)発明者 渡辺 孝志
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機株式会社内